

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): Morito MORISHIMA

Appn. No.: Not Assigned
Series ↑ ↑ Serial No.
Code

Group Art Unit: Not Assigned

Filed: June 26, 2003

Examiner: Not Assigned

Title: OPTICAL DISC RECORDING APPARATUS AND
METHOD OF FORMING AN IMAGE ON AN OPTICAL DISC

Atty. Dkt. P 0304520 H7953US

M#

Client Ref

Date: June 26, 2003

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

| <u>Application No.</u> | <u>Country of Origin</u> | <u>Filed</u> |
|------------------------|--------------------------|---------------|
| 2002-190634 | Japan | June 28, 2002 |

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group

725 South Figueroa Street, Suite
2800
Los Angeles, CA 90017-5406
Tel: (213) 488-7100

By Atty: Roger R. Wise

Reg. No. 31204

Sig: Roger R. Wise

Fax: (213) 629-1033
Tel: (213) 488-7584

Atty/Sec: RRW/JES

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application: 2002年 6月28日

出願番号

Application Number: 特願2002-190634

[ST.10/C]:

[JP2002-190634]

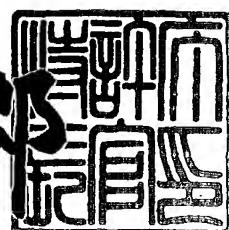
出願人

Applicant(s): ヤマハ株式会社

2003年 3月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3016998

【書類名】 特許願
 【整理番号】 C30420
 【提出日】 平成14年 6月28日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G11B 7/00
 【発明の名称】 光ディスク記録装置及び光ディスクに対する画像形成方法
 【請求項の数】 6
 【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
 【氏名】 森島 守人
 【特許出願人】
 【識別番号】 000004075
 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社
 【代理人】
 【識別番号】 100098084
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二
 【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 038265
 【納付金額】 21,000円
 【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク記録装置及び光ディスクに対する画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 与えられる画像データに従って感熱層を有する光ディスクにレーザを照射することにより、対応する画像を該光ディスクに形成することができる光ディスク記録装置であって、

与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップと、

前記光ディスクを回転させる回転手段と、

前記光ディスクの回転数を略一定に制御する回転制御手段と、

前記レーザの照射パワーを略一定に制御するレーザパワー制御手段と、

前記回転手段によって前記光ディスクが回転する毎に、設定される移動量だけ前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させるフィード手段と、

前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置を検出する検出手段と

前記フィード手段に設定される移動量を、前記検出手段によって検出される前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させる移動量制御手段と
を具備することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】 前記移動量制御手段は、前記光ピックアップの半径位置が前記光ディスクの内周側から外周側へ向かうにつれ、前記フィード手段に設定される移動量が、段階的に小さくなるように変化させることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録装置。

【請求項3】 前記光ディスクのほぼ全域にわたって均一な濃度の画像を形成するために必要な情報であり、前記光ピックアップの半径位置から前記移動量を求めるフィード管理情報を記憶する記憶手段をさらに具備し、

前記移動量制御手段は、前記検出手段によって検出される前記光ピックアップの半径位置と前記フィード管理情報から、前記移動量を求ることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録装置。

【請求項4】 与えられる画像データに従って感熱層を有する光ディスクに

レーザを照射することにより、対応する画像を該光ディスクに形成することができる光ディスク記録装置であって、

与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップと、

前記光ディスクを回転させる回転手段と、

前記光ディスクの回転数を略一定に制御する回転制御手段と、

前記レーザの照射パワーを略一定に制御するレーザパワー制御手段と、

前記回転手段によって前記光ディスクが設定される周回数だけ周回する毎に、

前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させるフィード手段と、

前記回転手段によって前記光ディスクが設定される周回数だけ周回するときに、当該光ディスクに対するレーザの照射軌跡が周回毎に異なるように、前記レーザの照射位置を変化させるレーザ照射位置制御手段と、

前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置を検出する検出手段と

前記フィード手段に設定される周回数を、前記検出手段によって検出される前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させる周回数制御手段と

を具備することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項5】 光ディスクに設けられた感熱層に画像を形成する方法であつて、

前記光ディスクの回転数を略一定に制御する過程と、

与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップのレーザパワーを略一定に制御する過程と、

前記光ディスクが回転する毎に、設定される移動量だけ、前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させる過程とを備え、

前記設定される移動量を、前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させることを特徴とする光ディスクに対する画像形成方法。

【請求項6】 光ディスクに設けられた感熱層に画像を形成する方法であつて、

前記光ディスクの回転数を略一定に制御する過程と、

与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップのレーザパワーを略一定に制御する過程と、

前記光ディスクが設定される周回数だけ周回する毎に、前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させる過程と、

前記光ディスクが設定される周回数だけ周回するときに、当該光ディスクに対するレーザの照射軌跡が周回毎に異なるように、前記レーザの照射位置を変化させる過程とを備え、

前記設定される周回数を、前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させることを特徴とする光ディスクに対する画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクに画像を形成することができる光ディスク記録装置及び光ディスクに対する画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

大容量の情報記録のために、CD-R (Compact Disc Recordable) や CD-RW (Compact Disc Rewritable) 等の光ディスクが広く用いられている。光ディスク記録装置は、該光ディスクの一方の面に形成された記録面に対し、レーザを照射することにより、音楽データ等の情報を記録する。

【0003】

上記光ディスクのレーベル面（記録面と反対側の面）には、記録面に記録した各種データの識別を可能とすべく、タイトルを表す文字、記号などの画像が付加される。かかる画像は、プリンタ装置などを用いてラベルシートに印刷され、印刷後のラベルシートが光ディスクのレーベル面に貼り付けられることにより、付加される。

【0004】

このように、光ディスクに画像を付加するためには、光ディスク記録装置のほか、別途プリンタ装置が必要となる。また、画像が印刷されたラベルシートを光

ディスクに貼り付けるといった煩雑な作業が必要となる。

以上の問題を解消すべく、光ディスクのレーベル面若しくは記録面に対し、音楽データ等の情報を記録する機能（以下、情報記録機能）のほか、図14に示すように光ディスクにタイトル文字などの画像を形成することができる機能（以下、描画機能）を備えた光ディスク記録装置が提案されている。

【0005】

現在、この描画機能を実現する光ディスク記録装置として、光ピックアップから光ディスクに照射されるレーザパワーを一定に制御しつつ、光ディスクを回転駆動するスピンドルモータの回転数を変えながら記録を行うCLV (Constant Linear Velocity) 方式の光ディスク記録装置や、スピンドルモータの回転数を一定に制御しつつ、光ピックアップから光ディスクに照射されるレーザパワーを変えながら記録を行うCAV (Constant Angular Velocity) 方式の光ディスク記録装置が提案されているが、これら各光ディスク記録装置には次のような問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

まず、CLV方式の光ディスク記録装置においては、上記のようにスピンドルモータの回転数を変えながら光ディスクに画像を形成する。ここで、レーザの照射位置（すなわち、光ディスクにおける光ピックアップの半径位置）を特定するアドレス情報が光ディスクに記録されていれば、このアドレス情報を再生して光ピックアップの半径位置を特定することができ、安定したスピンドルモータの回転制御（以下、スピンドルサーボ）が可能となる。

【0007】

しかしながら、光ディスクに該アドレス情報が記録されていない場合、例えば光ディスクのレーベル面に画像を形成する場合には、光ピックアップの半径位置を特定することができず、スピンドルサーボは不安定になってしまう。

【0008】

かかる場合には、スピンドルモータに併設されている回転検出器からのFG (Frequency Generator) 信号、すなわちスピンドルモータの回転速度（単位時間

当たりの回転数)に対応してパルス発生周期が変化するパルス信号に基づき、スピンドルサーボを行うことになるが、該FGパルスは誤差が大きいため、スピンドルモータの回転数を連続的に変化させるスピンドルサーボには向きである。このスピンドルサーボは、書き込み品位に影響を与えるため、スピンドルサーボが安定しないと、光ディスクに形成される画像の品位が劣化してしまうという問題があった。

【0009】

一方、CAV方式の光ディスク記録装置においては、上記のようにスピンドルモータの回転数は変えずに、レーザパワーを変えながら光ディスクに画像を形成する。従って、スピンドルサーボに関していえば、上記CLV方式の光ディスク記録装置よりも安定して行うことができる。しかしながら、スピンドルモータの回転数を一定に制御する場合、光ディスクの内周側における線速度は外周側における線速度よりも低くなる。このため、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成するためには、光ディスクの内周側に照射するレーザパワーを外周側に照射するレーザパワーよりも低く設定する必要がある。このように、均一な濃度の画像を光ディスクの全領域にわたって形成するためには、レーザパワーの最適値を光ピックアップの半径位置から順次求めるなど、複雑かつ煩雑な作業が必要であった。

【0010】

本発明は、以上説明した事情を鑑みてなされたものであり、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる光ディスク記録装置及び光ディスクに対する画像形成方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した問題を解決するため、本発明に係る光ディスク記録装置は、与えられる画像データに従って感熱層を有する光ディスクにレーザを照射することにより、対応する画像を該光ディスクに形成することができる光ディスク記録装置であって、与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップと、前記光ディスクを回転させる回転手段と、前記光ディスクの回転数

を略一定に制御する回転制御手段と、前記レーザの照射パワーを略一定に制御するレーザパワー制御手段と、前記回転手段によって前記光ディスクが回転する毎に、設定される移動量だけ、前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させるフィード手段と、前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置を検出する検出手段と、前記フィード手段に設定される移動量を、前記検出手段によって検出される前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させる移動量制御手段とを具備することを特徴とする。

【0012】

かかる構成によれば、画像を形成する光ディスクが回転する毎に、設定される移動量だけ、光ピックアップを光ディスクの半径方向に移動させる。かかる移動量を光ピックアップの半径位置に応じて変化させることにより（図6（b）参照）、光ディスクの回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0013】

また、本発明に係る光ディスク記録装置は、与えられる画像データに従って感熱層を有する光ディスクにレーザを照射することにより、対応する画像を該光ディスクに形成することができる光ディスク記録装置であって、与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップと、前記光ディスクを回転させる回転手段と、前記光ディスクの回転数を略一定に制御する回転制御手段と、前記レーザの照射パワーを略一定に制御するレーザパワー制御手段と、前記回転手段によって前記光ディスクが設定される周回数だけ周回する毎に、前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させるフィード手段と、前記回転手段によって前記光ディスクが設定される周回数だけ周回するときに、当該光ディスクに対するレーザの照射軌跡が周回毎に異なるように、前記レーザの照射位置を変化させるレーザ照射位置制御手段と、前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置を検出する検出手段と、前記フィード手段に設定される周回数を、前記検出手段によって検出される前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させる周回数制御手段とを具備することを特徴とする。

【0014】

かかる構成によれば、画像を形成する光ディスクが設定される周回数だけ周回する毎に、光ピックアップを光ディスクの半径方向に移動させる。かかる周回数を光ピックアップの半径位置に応じて変化させるとともに、周回毎に光ディスクに対するレーザの照射軌跡が異なるように前記レーザの照射位置を変化させる（図12参照）。これにより、光ディスクの回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0015】

また、本発明に係る光ディスクに対する画像形成方法は、光ディスクに設けられた感熱層に画像を形成する方法であって、前記光ディスクの回転数を略一定に制御する過程と、与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップのレーザパワーを略一定に制御する過程と、前記光ディスクが回転する毎に、設定される移動量だけ、前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させる過程とを備え、前記設定される移動量を、前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させることを特徴とする。

【0016】

かかる方法によれば、画像を形成する光ディスクが回転する毎に、設定される移動量だけ、光ピックアップを光ディスクの半径方向に移動させる。かかる移動量を光ピックアップの半径位置に応じて変化させることにより（図6（b）参照）、光ディスクの回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0017】

また、本発明に係る光ディスクに対する画像形成方法は、光ディスクに設けられた感熱層に画像を形成する方法であって、前記光ディスクの回転数を略一定に制御する過程と、与えられる画像データに従って前記光ディスクにレーザを照射する光ピックアップのレーザパワーを略一定に制御する過程と、前記光ディスクが設定される周回数だけ周回する毎に、前記光ピックアップを該光ディスクの半径方向に移動させる過程と、前記光ディスクが設定される周回数だけ周回するときに、当該光ディスクに対するレーザの照射軌跡が周回毎に異なるように、前記

レーザの照射位置を変化させる過程とを備え、前記設定される周回数を、前記光ディスクにおける前記光ピックアップの半径位置に応じて変化させることを特徴とする。

【0018】

かかる方法によれば、画像を形成する光ディスクが設定される周回数だけ周回する毎に、光ピックアップを光ディスクの半径方向に移動させる。かかる周回数を光ピックアップの半径位置に応じて変化させるとともに、周回毎に光ディスクに対するレーザの照射軌跡が異なるように前記レーザの照射位置を変化させる（図12参照）。これにより、光ディスクの回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、描画機能を備えた光ディスク記録装置に本発明を適用した実施の形態について説明する。なお、各実施形態に係る光ディスク記録装置は、スピンドルモータの回転数と共に、レーザパワーを一定に制御した状態において、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することを実現する。

【0020】

A. 第1実施形態

(1) 実施形態の構成

図1は、第1実施形態に係る光ディスク記録装置10の要部構成を示すブロック図である。

本実施形態に係る光ディスク記録装置10は、上記描画機能のほか、既存の光ディスク記録装置に搭載されている情報記録機能を備えている。従って、光ディスク記録装置10には、図1に示す種々の構成要素のほか、既存の光ディスク記録装置と同様の構成要素（例えば、RFアンプ、デコーダ、ストラテジ回路等）が搭載されているが、発明の理解を容易にするため、これらの図示及び説明を省略する。

【0021】

光ディスク200は、CD-R、CD-RW等のディスク状記録媒体であり、音楽データ等の情報を記録することができる記録面と、画像を形成することができるレーベル面とを備えている。該光ディスク200に画像を形成する場合には、レーベル面を光ピックアップ100と対向するようセットし、光ピックアップ100から一定強度のレーザをレーベル面に向けて照射させ、所望の画像を形成する。なお、以下では、光ディスク200のレーベル面に画像を形成する場合を想定して説明を行うが、例えば記録面のブランク領域を利用して画像を形成するなど、記録面に画像を形成することも可能である。

【0022】

スピンドルモータ130は、光ディスク200を回転駆動する手段であり、サーボ回路138から供給される制御信号SSに基づき、光ディスク200を回転駆動する。

回転検出器132は、スピンドルモータ130の回転速度を検出する手段であり、スピンドルモータ130の逆起電力を利用することにより、スピンドルモータ130の回転速度に応じた周波数のFG信号をサーボ回路138に出力する。

【0023】

サーボ回路138は、主制御部170による制御の下、回転検出器132から与えられるFG信号に基づいて制御信号SSを生成し、これをスピンドルモータ130に供給することにより、スピンドルサーボを実行する。また、サーボ回路138は、スピンドルサーボのほか、光ピックアップ100のフォーカスサーボ（レーザの焦点を合わせ込むためのサーボ）、トラッキングサーボ（ピットを形成するトラックをトレースするサーボ）等を実行する。前述したように、本実施形態では、スピンドルモータ130の回転数を一定に制御して光ディスク200に画像を形成する。従って、光ディスク200に画像を形成する場合、サーボ回路138は、主制御部170から回転数を一定に制御すべき指示を受け取り、この指示に従ってFG信号から得られるスピンドルモータ130の回転速度が一定となるようにスピンドルサーボを実行する。

【0024】

光ピックアップ100は、レーザダイオード、4分割フォトディテクタ、対物

レンズアクチュエータ（いずれも図示略）等を備えており、光ディスク200にレーザを照射して音楽データ等の記録、タイトル文字などの画像形成等を行う。

ステッピングモータ140は、モータドライバ142から供給されるモータ駆動信号MSに従って、光ピックアップ100を光ディスク200の径方向に移動させる。

モータドライバ142は、主制御部170からの指示に従って、指示された方向、移動量だけ光ピックアップ100を移動させるためのモータ駆動信号MSを生成し、ステッピングモータ140に供給する。

【0025】

PLL回路144は、回転検出器132から供給されるFG信号に同期し、かつ、その周波数を倍倍したクロック信号Dckを生成し、主制御部170に供給する。

分周回路146は、回転検出器132から供給されるFG信号を一定数だけ分周した基準信号SFGを生成し、主制御部170に供給する。

【0026】

ここで、図2は、回転検出器132、PLL回路144、分周回路146においてそれぞれ生成されるFG信号、クロック信号Dck、基準信号SFGを示すタイミングチャートであり、図3は、光ディスク200の画像形成フォーマットを説明するための模式図である。なお、図3では、便宜上、光ディスク回転毎に光ピックアップ100を移動したときの移動軌跡を内周側から外周側に向かって1行、2行、3行…、m行（最終行）と規定し、ある一の放射線を基準線とした場合における他の放射線を時計回りで順番に1列、2列、3列、…、n列（最終列）と規定している。また、図3では、各行の幅、すなわち光ディスク回転毎の光ピックアップ100の各移動量 p_1, \dots, p_{m-1} が異なっているが、この理由については後述することとし、説明を続ける。

【0027】

図2に示すように、スピンドルモータ130が1回転（すなわち、光ディスク200が1回転）する間に、回転検出器132がFG信号として、例えばk個のパルスを生成した場合、分周回路146は、該FG信号を1/k分周し、これを

基準信号 SFG として主制御部 170 に出力する。主制御部 170 は、この基準信号 SFG の立ち上がりタイミング、立ち上がり回数を検出することにより、光ディスク 200 の回転タイミング（図 3 に示す基準線を通過するタイミング）、回転した回数を検出する。

【0028】

一方、PLL 回路 144 は、FG 信号の周波数を n/k 倍だけ倍増したクロック信号 Dck を主制御部 170 に供給する。このクロック信号 Dck の 1 周期は、光ディスク 200 が図 3 に示す 1 列分の角度だけ回転した期間に一致する。従って、主制御部 170 は、このクロック信号 Dck の立ち上がりタイミング、立ち上がり回数を検出することにより、光ピックアップ 100 のレーザ照射位置が光ディスク 200 の第何列目にあるかを検出することができる。なお、上記基準信号 SFG の立ち上がりタイミング等の代わりに、立ち下がりタイミング等を利用し、上記クロック信号 Dck の立ち上がりタイミング等の代わりに、立ち下がりタイミング等を利用しても良いのは勿論である。

【0029】

ここで、上記光ディスク 200 の基準線という表現は、正確にはスピンドルモータ 130 の回転軸に対する基準線というべきであるが、画像形成時等にあっては、光ディスク 200 は回転軸に直結するテーブル（図示略）にチャッキングされた状態で回転するため、スピンドルモータ 130 の回転軸に対する基準線は、光ディスク 200 のうちのある一の放射線と一定の位置関係を保つ。従って、当該状態が維持される限り、光ディスク 200 における一の放射線を光ディスク 200 の基準線と呼んでも差し支えない。

【0030】

図 1 に戻り、主制御部 170 は、CPU、ROM、RAM 等により構成され、ROM に格納された各種制御プログラムを実行して光ディスク記録装置 1.0 の各部を制御するほか、光ディスク回転毎の光ピックアップ 100 の移動量を制御する。

【0031】

図 4 は、主制御部 170 の機能を説明するためのブロック図である。

半径位置検出手段171は、分周回路146から供給される基準信号SFGの立ち上がりタイミング及びPLL回路144から供給されるクロック信号Dckの立ち上がりタイミング等を検出することにより、光ディスク200の何行何列目に光ピックアップ100が位置するか、すなわち、光ピックアップ100の半径位置を取得する。

【0032】

詳述すると、この半径位置検出手段171は、基準信号SFGの立ち上がりを検出する度に、光ピックアップ100が第何行目に位置しているのかを把握するための行数カウンタ171aのカウント値を「1」ずつインクリメントする。また、半径位置検出手段171は、クロック信号Dckの立ち上がりを検出する度に、光ピックアップ100が第何列目に位置しているのか把握するための列数カウンタ171bのカウント値を「1」ずつインクリメントする。半径位置検出手段171は、かかる行数カウンタ171a及び列数カウンタ171bのカウント値から、光ピックアップ100の半径位置を得る。

【0033】

移動量制御手段172は、光ディスク回転毎の光ピックアップ100の移動量を決定する手段であり、半径位置検出手段171によって検出される光ピックアップ100の半径位置と、記憶手段173に格納されているフィード管理テーブルTA（図5参照）とに基づき、光ピックアップ100の移動量を求める。

【0034】

ここで、図5は、フィード管理テーブルTAを例示する図である。

フィード管理テーブルTAには、光ピックアップ100の半径位置と光ピックアップ100の移動量とが対応付けられて登録されている。図5に示すように、光ピックアップ100の移動量は、内周側から外周側に向かうにつれ段階的に小さくなるように設定されている。かかる設定がなされている理由について、図6を参照して説明する。

【0035】

図6(a)は、画像形成された光ディスク200を模式的に示した部分拡大図であり、図6(b)は、該光ディスク200のレーザの照射軌跡を説明するため

の図である。なお、図6 (b)において、レーザの照射軌跡は実際には円弧であるが、便宜を図るため、直線状に展開している。

前述したように、本実施形態では、スピンドルモータ130の回転数のみならず、レーザパワーを一定に制御した状態で光ディスク200に所望の画像を形成する。ここで、光ディスク200の内周側（例えば、第1行）と外周側（例えば、第m行）の各領域に同一パワーのレーザを同一時間照射した場合、第1行目に形成される画像の線幅 W_1 は、第m行に形成される画像の線幅 W_m よりも広くなる（図6 (a) 参照）。つまり、内周側に形成される画像（以下、内周側画像）の線幅は、外周側に形成される画像（以下、外周側画像）の線幅よりも広くなり、この結果、内周側画像の濃度が外周側画像の濃度よりも高くなる。従って、このままでは“光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成する”といった本願発明の目的を達成することはできない。

【0036】

そこで、本実施形態においては、図6 (b) に示すように線幅に併せて光ピックアップ100の移動量を決定する。すなわち、線幅が広くなる内周側においては移動量を大きく設定し、線幅が狭くなる外周側においては移動量を小さく設定する。光ピックアップ100の移動量をこのように設定することで、スピンドルモータ130の回転数のみならず、レーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0037】

図1に戻り、ALPC (Automatic Laser Power Control) 回路162は、光ピックアップ100から照射されるレーザの強度を制御する回路である。ALPC回路162は、光ピックアップ100から出射されるレーザの光量値が、主制御部170から指示される最適レーザパワーの目標値と一致するように、駆動信号Liの電流値を制御する。前述したように、本実施形態では、レーザパワーを一定に制御して光ディスク200に画像を形成する。従って、光ディスク200に画像を形成する場合、ALPC回路162は、主制御部170からレーザパワーを一定に制御すべき指示を受け取ることとなり、この指示に従ってレーザパワ

ーが一定になるように制御する。なお、本発明において、「レーザパワーを一定に制御する」とは、後述するレーザ強度のライトレベル及びボトムレベルの各々を、光ピックアップ100の半径位置によらずに一定に制御することをいう。

【0038】

フレームメモリ158は、ホストコンピュータからインターフェース150を介して供給される情報、すなわち光ディスク200に形成すべき画像に関する情報（以下、画像データ）を蓄積する。この画像データは、光ディスク200における描画位置及び非描画位置を特定するためのデータであり、m行n列の配列に対応してフレームメモリ158に記憶される。

【0039】

ここで、図7は、フレームメモリ158の記憶内容を例示した図である。

同図に示すように、描画位置に対応する行列には、レーザ強度をライトレベル（光ディスク200の感熱層が変色するのに十分なレーザ強度）に設定すべき旨のONデータが格納され、非描画位置に対応する行列には、レーザ強度をボトムレベル（光ディスク200の感熱層が変色しない程度のレーザ強度）に設定すべき旨のOFFデータが格納される。

【0040】

図1に戻り、フレームメモリ158に蓄積された画像データは、主制御部170による制御の下、レーザドライバ164に順次転送される。レーザドライバ164は、フレームメモリ158から順次転送される画像データに従って、ALP C回路162による制御内容を反映させた駆動信号Liを生成し、これを光ピックアップ100に供給する。光ピックアップ100によるレーザビームの強度は、主制御部170から供給される目標値と一致するように、フィードバック制御される。

以上が本実施形態に係る光ディスク記録装置10の詳細構成である。以下、光ディスク記録装置10を利用して光ディスク200のレーベル面に所望の画像を形成する場合の動作について説明する。

【0041】

(2) 実施形態の動作

図8は、上記画像形成時に光ディスク記録装置10の主制御部170が実行する画像形成処理を説明するためのフローチャートである。

光ディスク200に所望の画像を形成する場合、ユーザは、まず光ディスク200のレーベル面と光ピックアップ100とが対向するように該光ディスク200をセットする。そして、ユーザはホストコンピュータ等を操作して形成すべき画像を示す画像データを選択するとともに、画像形成を開始すべき指示（以下、画像形成指示）を入力する。

【0042】

画像データが選択されると、選択された画像データがホストコンピュータからインターフェース150を介して光ディスク記録装置10に供給され、フレームメモリ158に格納される（図7参照）。

【0043】

一方、主制御部170は、画像形成指示を受け取ると、スピンドルモータ130の回転数（回転速度）を一定に制御すべき指示をサーボ回路138に送ると共に、レーザパワーを一定に制御すべき指示をALPC回路162に送る（ステップS1）。サーボ回路138は、主制御部170から送られる指示に従ってスピンドルモータ130の回転速度が一定になるようにスピンドルサーボを実行する一方、ALPC回路162は、主制御部170から送られる指示に従ってレーザパワーが一定になるように駆動信号Liの電流値を制御する。

【0044】

主制御部170は、かかる指示をサーボ回路138、ALPC回路162に送ると、モータドライバ142に対し、光ピックアップ100を光ディスク200の最内周（1行目）に相当する地点まで移動すべき指示を送る（ステップS2）。モータドライバ142は、この指示に従って光ピックアップ100を当該地点まで移動させるために必要なモータ駆動信号MSを生成する。ステッピングモータ140は、モータドライバ142から供給されるモータ駆動信号MSに従って回転し、この結果光ピックアップ100が当該地点に移動する。

【0045】

次に、主制御部170は、基準信号SFG及びクロック信号Dckの立ち上がり

りタイミングの検出を開始する。主制御部170は、基準信号SFGが立ち上がったことを検出すると、行数カウンタ171aのカウント値x（ $1 \leq x \leq m$ ）に「1」をセットする（ステップS3）。続いて、主制御部170は、クロック信号Dckが立ち上がったことを検出すると、列数カウンタ171bのカウント値y（ $1 \leq y \leq n$ ）のカウント値に「1」をセットする（ステップS4）。

【0046】

そして、主制御部170は、各カウント値に対応する行列（ここでは、1行1列）の画像データをフレームメモリ158から読み出し（図7参照）、レーザドライバ164に転送する。レーザドライバ164は、転送される画像データがONデータである場合、ライトレベルに相当する駆動信号Liを生成し、これを光ピックアップ100に供給する。光ピックアップ100は、駆動信号Liに従ってライトレベルのレーザを光ディスク200に照射し、この結果当該行列に対応する部分の感熱層が変色する。

【0047】

一方、レーザドライバ164は、転送される画像データがOFFデータである場合、ボトムレベルに相当する駆動信号Liを生成し、これを光ピックアップ100に供給する。光ピックアップ100は、駆動信号Liに従ってボトムレベルのレーザを光ディスク200に照射するため、当該行列に対応する部分の感熱層は変色しない。

【0048】

この後、主制御部170は、列数カウンタ171bのカウント値yが「m」に到達したか、すなわち最終列の画像データを処理したか否かを判断する（ステップS6）。主制御部170は、列数カウンタのカウント値yが「m」に到達していないと判断すると（ステップS6；N.O）、列数カウンタ171bのカウント値を「1」だけインクリメントし（ステップS7）、ステップS5に戻る。ステップS5に戻った後に行われる一連の処理は、クロック信号Dckの1周期に同期して行われるため、1列分ずつ画像形成が行われることになる。

【0049】

主制御部170は、上記処理を繰り返し実行している間に、ステップS6にお

いて列数カウンタ171bのカウント値yが「m」に到達したことを検知すると（ステップS6；YES）、ステップS8に進む。そして、主制御部170は、行数カウンタ171aのカウント値xが「n」に到達したか、すなわち最終行の画像データを処理したか否かを判断する。主制御部170は、行数カウンタ171aのカウント値xが「n」に到達していないと判断すると（ステップS8；NO）、図5に示すフィード管理テーブルTAと、当該時点における光ピックアップ100の半径位置から光ピックアップ100の移動量を求める（ステップS9）。

【0050】

例えば、当該時点における光ピックアップ100の半径位置が1行n列である場合、主制御部170は、該半径位置を検索キーとしてフィード管理テーブルTAを検索することにより、値の大きな移動量 p_1 を得る。一方、当該時点における光ピックアップ100の半径位置がm-1行n列である場合、主制御部170は、該半径位置を検索キーとしてフィード管理テーブルTAを検索することにより、値の小さな移動量 p_{m-1} を得る。このように、線幅が広くなる光ディスク200の内周側においては、移動量を大きく設定し、線幅が狭くなる光ディスク200の外周側においては、移動量を小さく設定することで、スピンドルモータ130の回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる（詳細は、実施形態の構成の説明を参照されたい）。

【0051】

主制御部170は、このようにして光ピックアップ100の移動量を決定すると、モータドライバ142に対し、該移動量に対応する距離だけ外周側の地点に光ピックアップ100を移動させるべき指示を与える。モータドライバ142は、この指示に従って光ピックアップ100を当該地点まで移動させるために必要なモータ駆動信号MSを生成する。ステッピングモータ140は、モータドライバ142から供給されるモータ駆動信号MSに従って回転し、この結果光ピックアップ100が当該地点に移動する。

【0052】

主制御部170は、かかる指示を与えると、行数カウンタ171aのカウント値xを「1」だけインクリメントし（ステップS10）、ステップS4に戻る。ステップS4に戻った後に行われる一連の処理は、基準信号SFGの1周期に同期して行われるため、1行分ずつ画像形成が行われることになる。

【0053】

主制御部170は、上記処理を繰り返し実行している間に、ステップS8において行数カウンタ171aのカウント値xが「m」に到達したことを検知すると（ステップS8；YES）、光ディスク200に対する画像形成が完了したと判断し、以上説明した画像形成処理を終了する。

【0054】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置10によれば、同一パワーのレーザを照射した場合に線幅が広くなる内周側においては、光ピックアップ100の移動量を大きく設定する一方、線幅が狭くなる外周側においては、光ピックアップ100の移動量を小さく設定する。このように、光ピックアップ100の移動量を光ディスク200に形成される画像の線幅に応じて設定することにより、ステッピングモータ140の回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0055】

(3) 変形例

なお、本発明は、上述した本実施形態に限らず、以下に例示する変形が可能である。

【0056】

<変形例1>

上述した本実施形態では、主制御部170が基準信号SFG及びクロック信号Dckの立ち上がりタイミング及び立ち上がり回数等を検出して光ピックアップ100の半径位置を求めたが、例えばアドレス情報が記録されている記録面におけるブランク領域に画像を形成する場合には、光ピックアップ100からRFアンプ、デコーダ（いずれも図示略）等を介して得られるアドレス情報を再生して

光ピックアップ100の半径位置を求めるようにしても良い。

【0057】

＜変形例2＞

また、上述した本実施形態では、主制御部170が光ピックアップ100の半径位置とフィード管理テーブルTAから光ピックアップ100の移動量を求めたが、例えば半径位置から移動量を一意に決定することができる移動量算出アルゴリズム（関数等）を記憶手段173に格納し、該移動量算出アルゴリズムに半径位置を代入して上記移動量を求めるようにしても良い。すなわち、特許請求の範囲に記載のフィード管理情報とは、光ピックアップ100の半径位置から該光ピックアップ100の半径位置を求めることができるあらゆる情報をいう。

【0058】

B. 第2実施形態

(1) 実施形態の構成

上述した第1実施形態では、光ディスク200に形成される画像の線幅に応じて光ピックアップ100の移動量を適宜設定することにより、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成した。

これに対し、第2実施形態では、光ディスク200に形成される画像の線幅に応じて該画像の重ね書き回数（後述）を適宜設定することにより、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成する。

【0059】

図9は、本実施形態に係る光ディスク記録装置20の要部構成を示す図である。なお、以下の説明において、第1の実施形態に係る光ディスク記録装置10と対応する部分には同一符号を付し、説明を省略する。

周知の通り、既存の光ディスク記録装置においては、光ディスク200に種々の情報（音楽データ等）を記録する際、サーボ回路138は、主制御部170から与えられる指示に従って、光ディスク200に形成されたグループ(groove)と呼ばれる案内溝の中心位置と、光ピックアップ100から照射されるレーザのスポット位置との間に生じたずれをゼロとするトラッキング信号を生成し、トラッキングアクチュエータ122を駆動することにより、正確なトラッキングを実現

する。

【0060】

これに対し、本実施形態に係る光ディスク記録装置20においては、光ディスク200に画像を形成する際、サーボ回路138は、主制御部170から与えられる指示に従って、後述する画像形成用のトラッキング信号（例えば、三角波信号）Trを生成し、トラッキングアクチュエータ122を操作することにより、光ディスク200に対するレーザの照射位置を制御するためのトラッキングを実現する。なお、以下の説明では、理解の混乱を避けるため、情報記録時に行われるトラッキング制御を通常トラッキング制御と呼び、画像形成時に行われるトラッキング制御を画像形成トラッキング制御と呼ぶ。

【0061】

ここで、図10は、本実施形態に係る主制御部170の機能を説明するためのブロック図である。

半径位置検出手段271は、光ディスク200が何回回転（周回）したかを把握するための周回数カウンタ271aと、上記第1実施形態において説明した行数カウンタ171aと、列数カウンタ171bとを備えている。半径位置検出手段271は、分周回路146から供給される基準信号SFGの立ち上がりタイミングを検出する度に、周回数カウンタ271aのカウント値を「1」ずつインクリメントする。そして、半径位置検出手段271は、周回数カウンタ271aのカウント値を検索キーとして周回数管理テーブルTB（図11参照）を検索する

【0062】

半径位置検出手段271は、かかる検索を行うことにより、当該時点における光ピックアップ100の半径位置（行数）及び当該行を何回周回しているかを把握する（後述）。そして、半径位置検出手段271は、把握結果に基づき、周回数カウンタ271aのカウント値をインクリメントするとともに、行数カウンタ171aのカウント値をインクリメントする。また、半径位置検出手段271は、PLL回路144から供給されるクロック信号Dckの立ち上がりタイミングを検出する度に、列数カウンタ171bのカウント値を「1」ずつインクリメン

トし、当該時点における光ピックアップ100の半径位置（列数）を把握する。

【0063】

ここで、図11は、記憶手段272に格納されている周回数管理テーブルTBを例示する図である。

周回数管理テーブルTBには、光ピックアップ100の半径位置（行数）と、光ディスク200を何回周回させるかを示す周回数とが対応付けて登録されている。ここで、光ディスク200の周回数は、各行毎に異なっており、内周側から外周側に向かうにつれ、段階的に大きくなるように設定されている。

半径位置検出手段171は、周回数カウンタ271aのカウント値を検索キーとして、かかる周回数管理テーブルTBを検索することにより、当該時点における光ピックアップ100の半径位置（行数）及び当該行を何回周回しているかを把握する。例えば、該カウント値が「3」である場合、半径位置検出手段171は、光ピックアップ100の半径位置（行数）は2行目であり、2行目を2周回していると認識する。

【0064】

このように、周回数管理テーブルTBにおいては、各行毎に異なる周回数が登録されている。かかる設定がなされている理由を説明すれば、次の通りである。すなわち、スピンドルモータ130の回転数を一定に制御した状態において同一のレーザパワーを同一時間照射した場合、内周側画像の線幅は、外周側画像の線幅よりも広くなり、この結果、内周側画像の濃度が外周側画像の濃度よりも高くなってしまう。そこで、線幅が広くなる内周側においては、周回数を小さな値に設定し、線幅が狭くなる外周側においては、周回数を大きな値に設定し、周回毎に光ディスク200にレーザを照射して画像を形成する。

【0065】

ただし、単に周回毎にレーザを照射しただけでは、レーザの照射軌跡は複数回の周回にわたって同一となってしまう。そこで、本実施形態では、周回毎に、位相のみが異なる画像形成用のトラッキング信号Trを与えて、レーザの照射軌跡が異なるように設定する。一例を挙げて説明すると、基準線の通過タイミングを時間軸のゼロとし、1行分の画像を形成するために光ディスク200を7周回さ

せる場合、主制御部170は、第1周回では位相をゼロとし、第2周回以降では位相を順に $2\pi/7$ ずつ遅延させた三角波信号を画像形成用トラッキング信号Trとして生成すべき指示をサーボ回路138に与える。この結果、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。なお、レーザの照射軌跡に関する詳細等については、後述する。

【0066】

図10に戻り、半径位置検出手段271は、上記のように光ピックアップ10の半径位置（行数）及び当該行を何回周回しているか等を把握すると、把握結果をレーザ照射位置制御手段273に通知する。

レーザ照射位置制御手段273は、かかる通知を受け取ると、上記のようにして、周回毎に位相のみが異なる画像形成用のトラッキング信号Trを生成すべき指示をサーボ回路138に与える。サーボ回路138は、かかる指示に従って、周回毎に位相のみが異なる画像形成用のトラッキング信号Trを生成し、これをトラッキングアクチュエータ122に供給することにより、通常トラッキング制御ではなく、画像形成トラッキング制御を行う。なお、画像形成用のトラッキング信号Trの生成に際し、位相の変化量等をどのように決定するかは、光ディスク記録装置20の設計等に応じて適宜変更可能である。

【0067】

ここで、図12は、三角波信号を画像形成用のトラッキング信号Trとしてトラッキングアクチュエータ122に順次供給した場合における各行毎のレーザの照射軌跡を例示した図である。なお、図12において、レーザの照射軌跡は実際には円弧であるが、説明の便宜を図るため、直線上に展開している。また、図12においては、第1行目の画像を形成するために光ディスク200を1周回させ、第2行目の画像を形成するために光ディスク200を2周回させ、…第m行目の画像を形成するために光ディスク200をm周回させる場合を想定する。

【0068】

さて、本実施形態においては、1行分の画像を形成する際、当該行に対応する周回数だけ、光ディスク200にレーザを照射して感熱層を変色させる。従って、第1行目の画像を形成する場合には、1回だけ光ディスク200にレーザを照

射し、第2行目の画像を形成する場合には、2回だけ光ディスク200にレーザを照射し、第m行目の画像を形成する場合には、m回だけ光ディスク200にレーザを照射することになる（図12参照）。同図に示すように、複数回周回させる第2行目以降については、各周回毎にレーザの照射軌跡は相違したものとなる。なお、以下の説明では、同一行に複数回レーザを照射して画像を形成することを、適宜、重ね書きと呼ぶ。

【0069】

以上説明したように、本実施形態では、線幅が広くなる内周側においては（図12に示す線幅W₁参照）、周回数を小さな値に設定し、重ね書きの回数を減らす一方、線幅が狭くなる外周側においては（図12に示す線幅W_m参照）、周回数を大きな値に設定し、重ね書きの回数を増やす。この結果、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

以上が本実施形態に係る光ディスク記録装置20の要部構成である。以下、光ディスク記録装置20を利用して光ディスク200のレーベル面に所望の画像を形成する場合の動作について説明する。

【0070】

(2) 実施形態の動作

図13は、上記画像形成時に光ディスク記録装置20の主制御部170が実行する画像形成処理を説明するためのフローチャートである。なお、図13に示す各ステップのうち、前掲図8と対応するステップについては、同一符号を付し、説明を省略する。また、ユーザが形成すべき画像を示す画像データを選択する操作及び画像形成指示を入力する操作についても、上記第1実施形態と同様であるため、説明を割愛する。

【0071】

主制御部170は、ステップS1→ステップS2と進み、基準信号SFGが立ち上がったことを検出すると、行数カウンタ171aのカウント値x（ $1 \leq x \leq m$ ）に「1」をセットする（ステップS3）。続いて、主制御部170は、前述した周回数カウンタ271aのカウント値zに「1」をセットし、さらにクロック信号Dckが立ち上がったことを検出すると、列数カウンタ171bのカウン

ト値 y ($1 \leq y \leq n$) のカウント値に「1」をセットする（ステップ S 3 a → ステップ S 4）。

【0072】

主制御部 170 は、行数カウンタ 171 a のカウント値 x 及び周回数カウンタ 271 a のカウント値 z を参照し、第 x 行を z 周回させたときの位相（例えば、第 1 行を 1 周回させたときの位相）で画像形成用のトラッキング信号 T_r を生成すべき指示をサーボ回路 138 に送る（ステップ S 4 a）。そして、主制御部 170 は、各カウント値に対応する行列の画像データをフレームメモリ 158 から読み出し（図 7 参照）、レーザドライバ 164 に転送する（ステップ S 5）。

【0073】

サーボ回路 138 は、主制御部 170 から与えられる指示に従って、上記画像形成用のトラッキング信号 T_r を生成する一方、レーザドライバ 164 は、転送される画像データに従って駆動信号 L_i を生成し、これを光ピックアップ 100 に供給する。この結果、光ピックアップ 100 から照射されたレーザは、図 12 に示す軌跡のうち、第 n 行を z 周回させたときの軌跡をたどることになる。

【0074】

この後、主制御部 170 は、列数カウンタ 171 b のカウント値 y が「 n 」に到達したか、すなわち最終列の画像データを処理したか否かを判断する（ステップ S 6）。主制御部 170 は、列数カウンタのカウント値 y が「 n 」に到達していないと判断すると（ステップ S 6；NO）、列数カウンタ 171 b のカウント値を「1」だけインクリメントし（ステップ S 7）、ステップ S 4 a に戻る。以上説明した一連の処理が繰り返し実行されることにより、対応する行における 1 周回分の画像が形成される。

【0075】

主制御部 170 は、上記一連の処理を繰り返し実行している間に、ステップ S 6 において列数カウンタ 171 b のカウント値 y が「 n 」に到達したことを検知すると（ステップ S 6；YES）、ステップ S 8 に進む。そして、主制御部 170 は、行数カウンタ 171 a のカウント値 x が「 m 」に到達したか、すなわち最終行の画像データを処理したか否かを判断する。主制御部 170 は、行数カウン

タ171aのカウント値xが「m」に到達していないと判断すると（ステップS8；NO）、周回数カウンタ271aのカウント値zと行数カウンタ171aのカウント値を検索キーとして、周回数管理テーブルTBを検索することにより、対応する行の周回数に到達したかどうかを判断する（ステップS8a）。

【0076】

例えば、当該時点における周回数カウンタ271aのカウント値zが「1」であり、行数カウンタ171aのカウント値xが「2」である場合、周回数管理テーブルTBには、2行目の周回数として「2」が登録されているため、主制御部170は、対応する行の周回数に未だ到達していないと判断し（ステップS8；NO）、ステップS8dに進む。主制御部170は、ステップS8dにおいて、周回数カウンタのカウント値zを「1」だけインクリメントし、ステップS4に戻る。以上説明した一連の処理が繰り返し実行されることにより、対応する行において規定されている周回数分の画像が形成される。

【0077】

一方、当該時点における周回数カウンタ271aのカウント値zが「2」であり、行数カウンタ171aのカウント値xが「2」である場合、周回数管理テーブルTBには、2行目の周回数として「2」が登録されているため、主制御部170は、対応する行の周回数に到達したと判断し（ステップS8；YES）、ステップS8bに進む。主制御部170は、ステップS8bにおいて、周回数カウンタ271aのカウント値zをリセットした後、行数カウンタ171aのカウント値xを「1」だけインクリメントし（ステップS8c）、ステップS3aに戻る。以上説明した一連の処理が繰り返し実行されることにより、最内周の行から最外周の行に至るまでの画像が形成される。

【0078】

主制御部170は、上記処理を繰り返し実行している間に、ステップS8aにおいて行数カウンタ171aのカウント値xが「m」に到達したことを検知すると（ステップS8；YES）、光ディスク200に対する画像形成が完了したと判断し、以上説明した画像形成処理を終了する。

【0079】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置20によれば、線幅が広くなる内周側においては、周回数を小さな値に設定し、重ね書きの回数を減らす一方、線幅が狭くなる外周側においては、周回数を大きな値に設定し、重ね書きの回数を増やす。このように、各行における周回数を光ディスク200に形成される画像の線幅に応じて設定することにより、ステッピングモータ140の回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【0080】

(3) 変形例

なお、本発明は、上述した本実施形態に限らず、以下に例示する変形が可能である。

【0081】

<変形例1>

上述した本実施形態では、画像形成用のトラッキング信号 T_r として三角波信号を例示したが、直流電圧信号にも適用可能である。なお、画像形成用のトラッキング信号 T_r として直流電圧信号を用いる場合には、その電圧を周回毎に異なるように設定すれば良い。ただし、直流電圧信号の変位量（すなわち、ある電圧を与えたときにどの程度変位するか）については、予め実験等により求めない限り、判明しない。さらに、直流電圧を与える構成は、ノイズの発生や感度ばらつきなどによって形成される画像が不均一になる可能性が高い。このため、上述した三角波信号や正弦波信号などの交流信号を画像形成用のトラッキング信号 T_r として用い、その位相を周回毎に異なるように設定するのが望ましい。

【0082】

<変形例2>

また、上述した本実施形態に第1実施形態を適用することも可能である。具体的には、光ピックアップ100の移動量に関して内周側と外周側との間に差を設ける一方、各行における周回数（重ね書きの回数）に関しても内周側と外周側との間に差を設ける。このように、「光ピックアップ100の移動量を可変させることにより光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成す

る」といった技術思想と、「各行における重ね書きの回数を可変させることにより光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成する」といった技術思想を適宜組み合わせて利用しても良い。なお、上述した本実施形態に第1実施形態に係る変形例を適用することができるるのは、勿論である。

【0083】

<変形例3>

また、上述した各実施形態では、CD-R、CD-RW等を例に説明を行ったが、その他にもDVD-R (Digital Versatile Disc Recordable)、DVD-RAM (Digital Versatile Disc Random Access Memory)など、あらゆる光ディスクに適用可能である。また、上述した光ディスク記録装置10、20によって実現される描画機能（画像形成処理等）は、ソフトウェアによって実現することも可能である。具体的には該ソフトウェアを記録した記録媒体（例えば、CD-ROM等）から光ディスク記録装置10、20に該ソフトウェアをインストールする、あるいは該ソフトウェアを備えたサーバからネットワーク（例えば、インターネット等）を介してダウンロードし、パーソナルコンピュータ等を介して光ディスク記録装置10、20に該ソフトウェアをインストールする。このように、上述した諸機能をソフトウェアによって実現することも可能である。

【0084】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ステッピングモータの回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態における光ディスク記録装置の要部構成を示すプロック図である。

【図2】 同実施形態に係るFG信号、クロック信号Dck、基準信号SF Gを示すタイミングチャートである。

【図3】 同実施形態に係る光ディスクの画像形成フォーマットを説明するための模式図である。

【図4】 同実施形態に係る主制御部の機能を説明するためのブロック図である。

【図5】 同実施形態に係るフィード管理テーブルを例示する図である。

【図6】 (a) は、画像形成された光ディスクを模式的に示した部分拡大図であり、(b) は、レーザの照射軌跡を説明するための図である。

【図7】 同実施形態に係るフレームメモリの記憶内容を例示した図である。

【図8】 同実施形態に係る画像形成処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】 第2実施形態における光ディスク記録装置の要部構成を示す図である。

【図10】 同実施形態に係る主制御部の機能構成を説明するためのブロック図である。

【図11】 同実施形態に係る周回数管理テーブルを例示する図である。

【図12】 同実施形態に係る各行毎のレーザの照射軌跡を例示した図である。

【図13】 同実施形態に係る画像形成処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】 光ディスクに形成された画像を例示する図である。

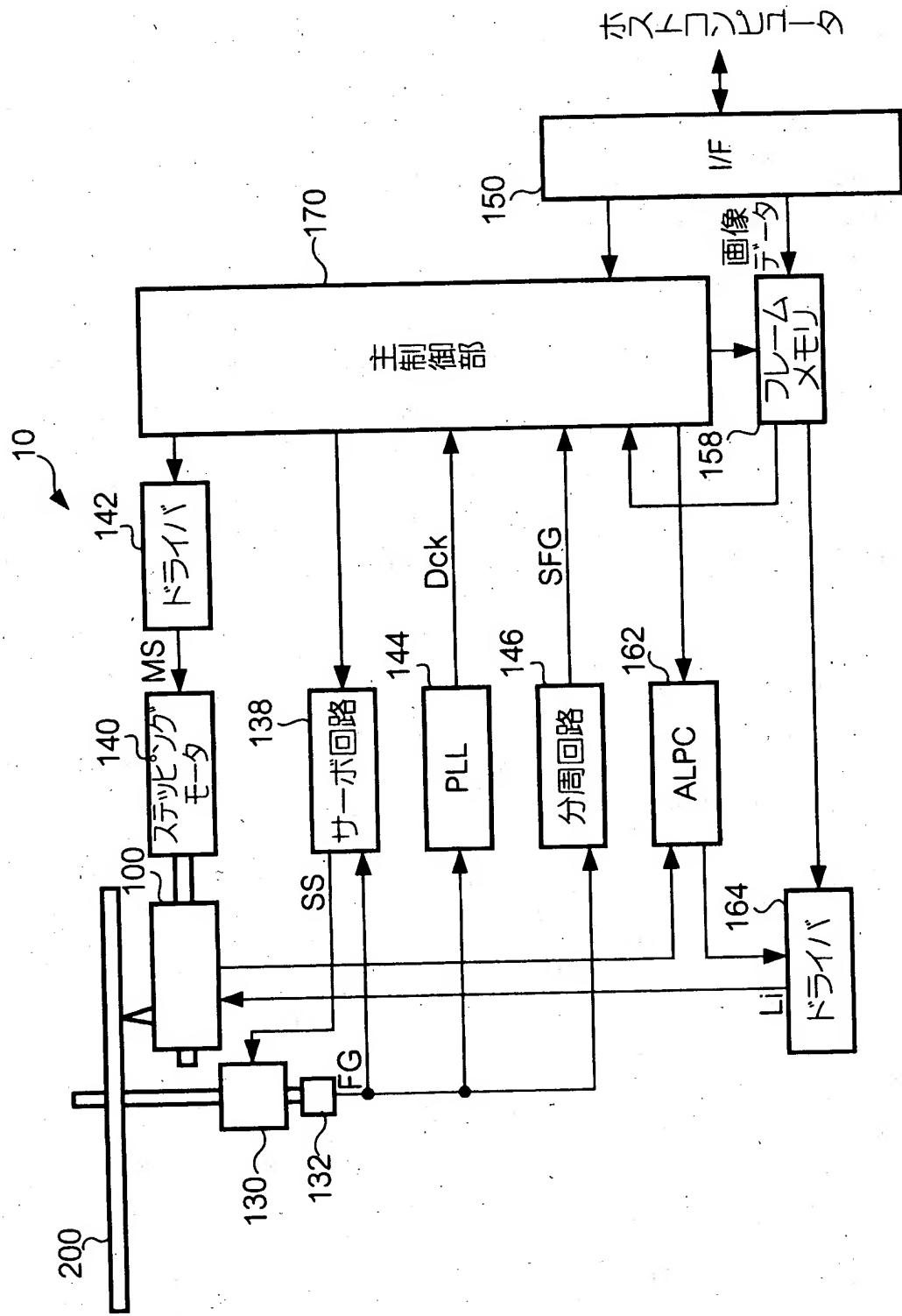
【符号の説明】

10、20・・・光ディスク記録装置、100・・・光ピックアップ、122・・・トラッキングアクチュエータ、130・・・スピンドルモータ、132・・・回転検出器、138・・・サーボ回路、140・・・ステッピングモータ、142・・・モータドライバ、144・・・PLL回路、146・・・分周回路、158・・・フレームメモリ、162・・・ALPC回路、164・・・レーザドライバ、170・・・主制御部、171、271・・・半径位置検出手段、172・・・移動量制御手段、173、272・・・記憶手段、TA・・・フィード管理テーブル、273・・・レーザ照射位置制御手段、TB・・・周回数管理テーブル。

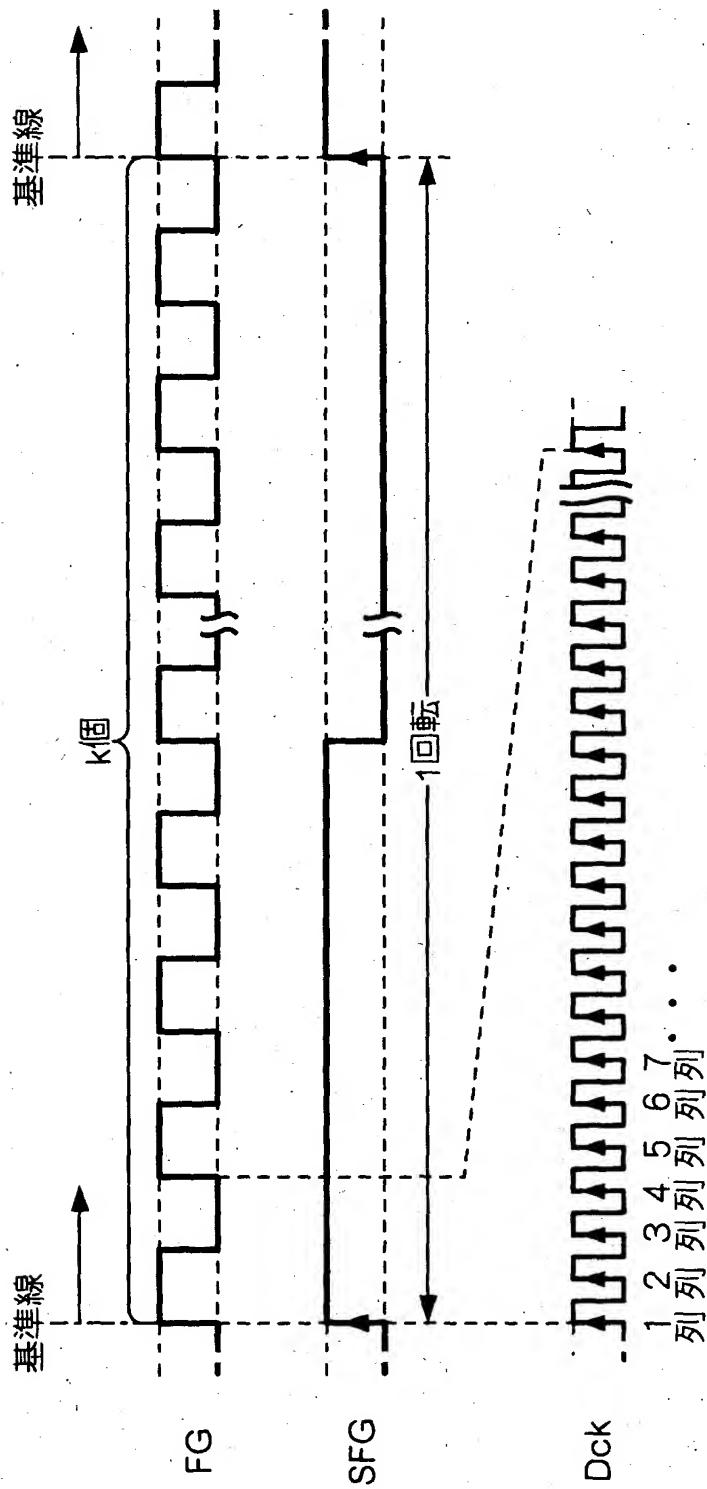
【書類名】

四面

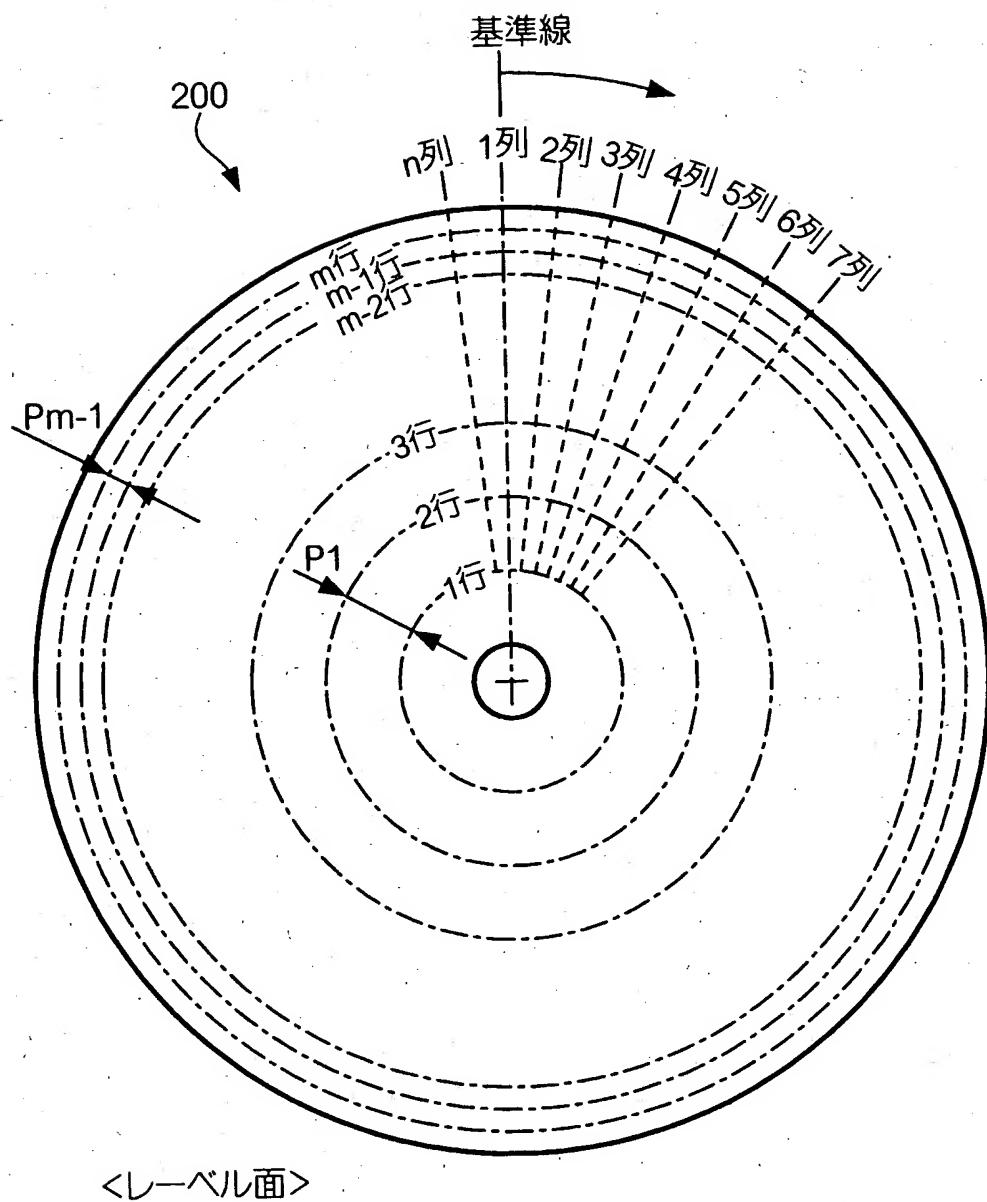
【図1】



【図2】

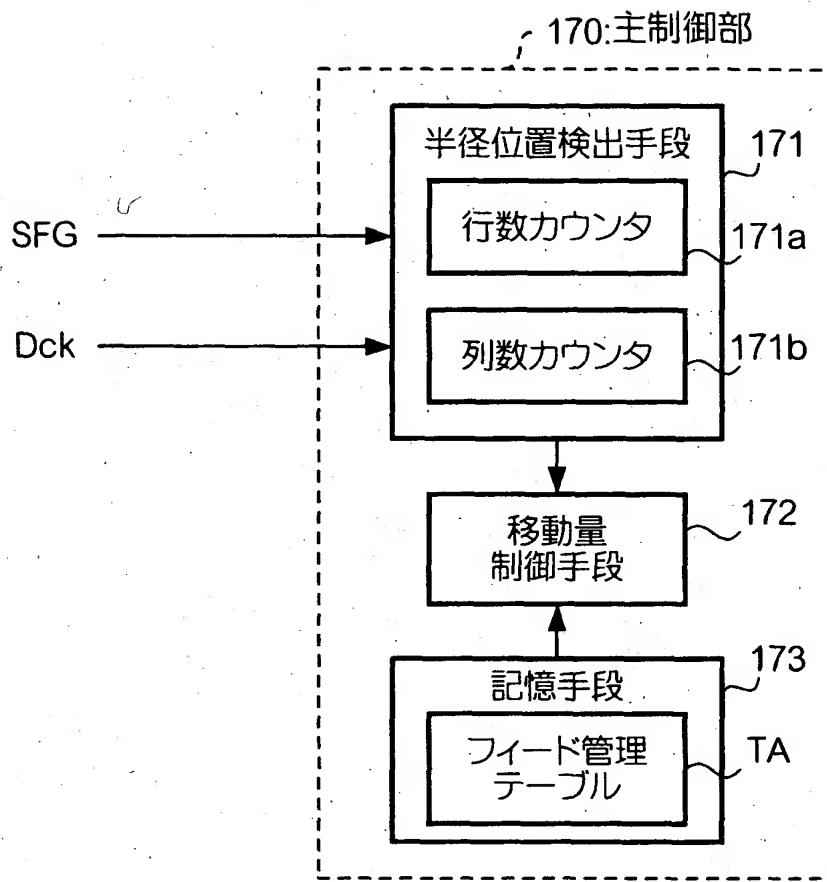


【図3】



<レーベル面>

【図4】



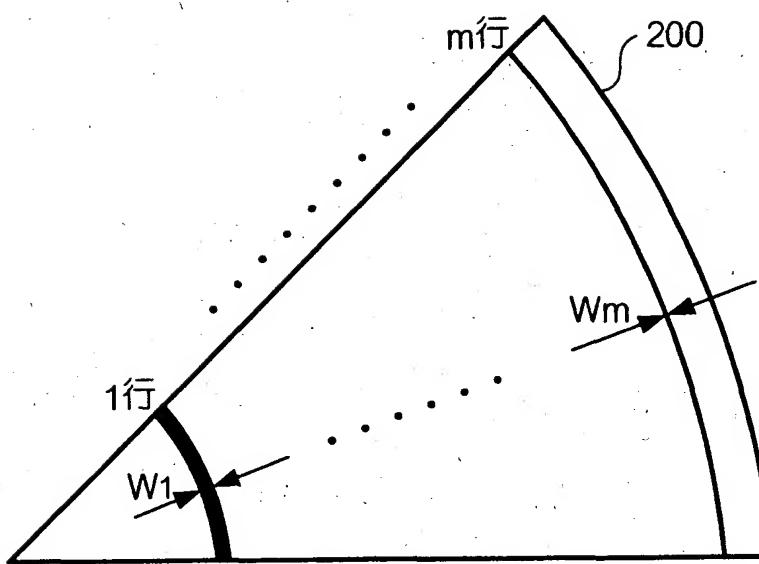
【図5】

<フィード管理テーブルTA>

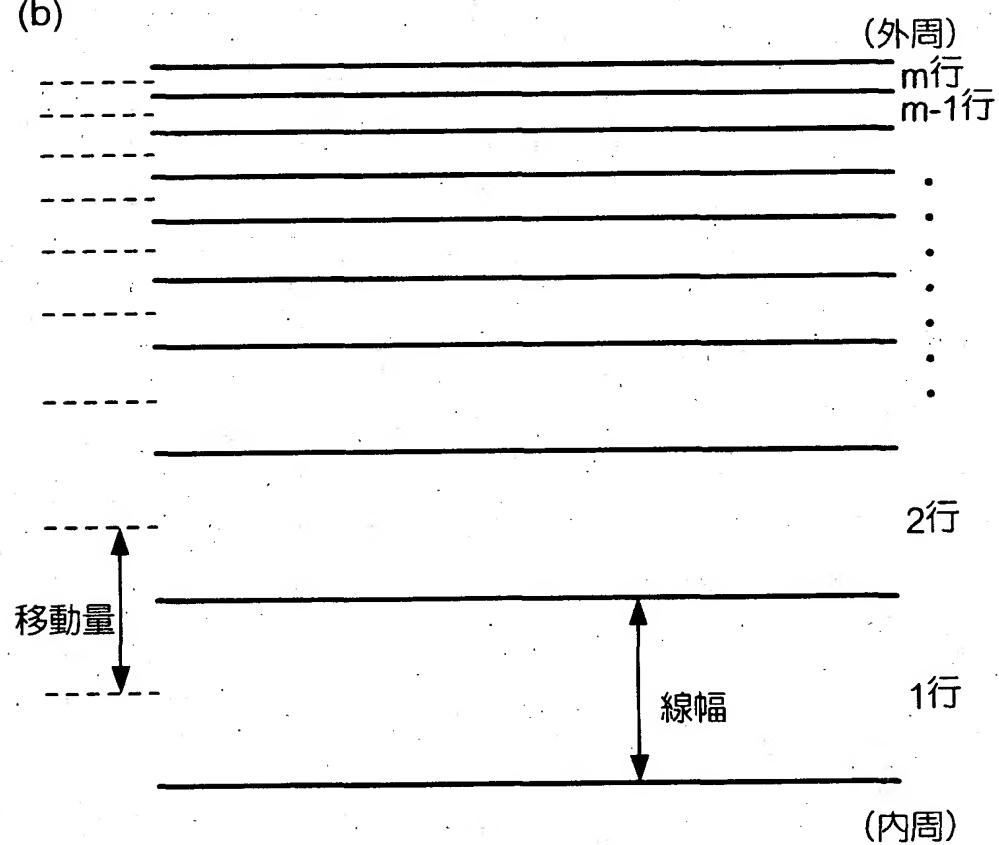
| 半径位置 | 移動量 |
|------------------|-----------------------|
| 1行→2行 | p_1 |
| 2行→3行 | $p_2 (< p_1)$ |
| ⋮ | ⋮ |
| $m-2$ 行→ $m-1$ 行 | $p_{m-2} (< p_{m-3})$ |
| $m-1$ 行→ m 行 | $p_{m-1} (< p_{m-2})$ |

【図6】

(a)



(b)

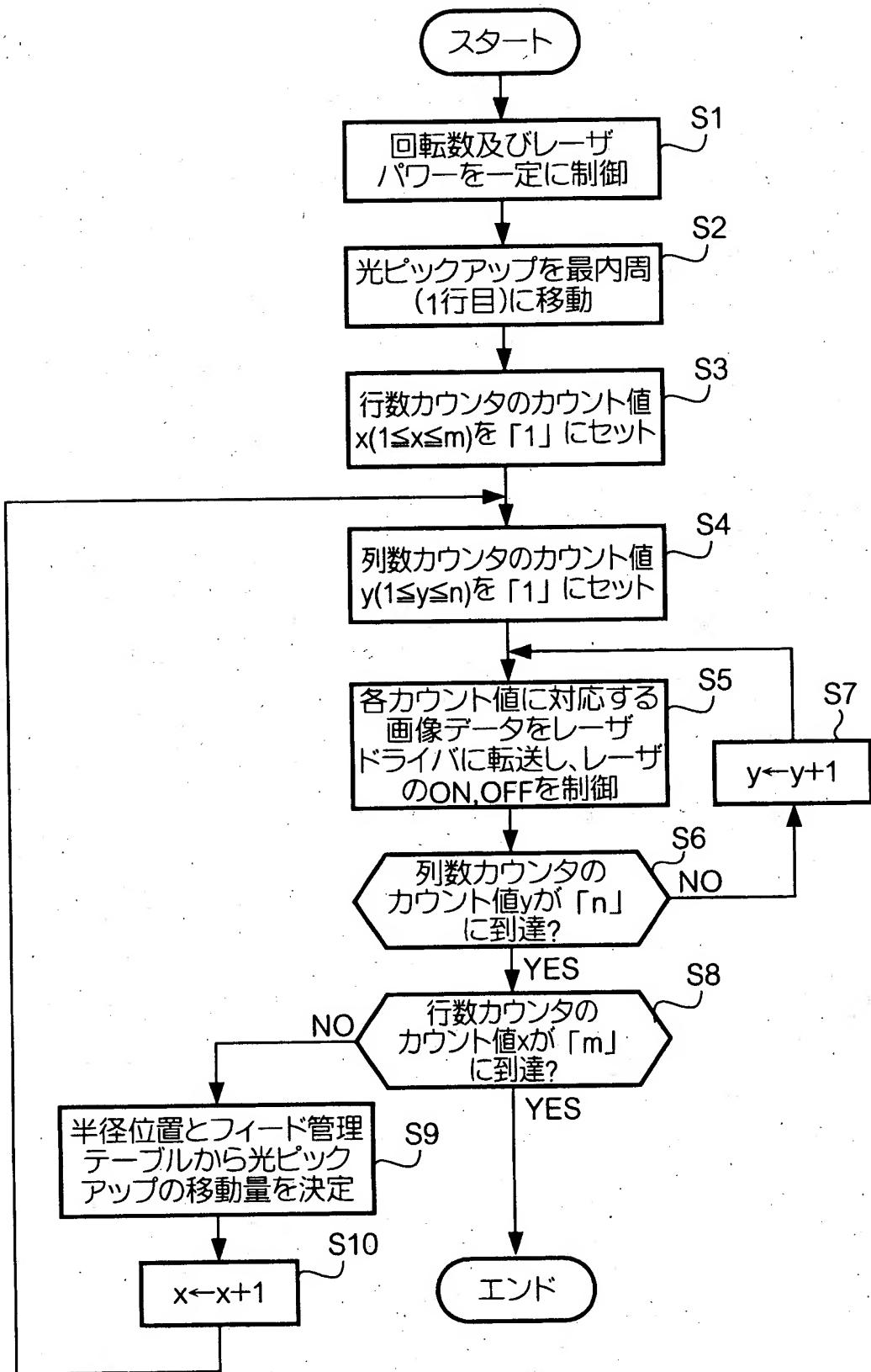


【図7】

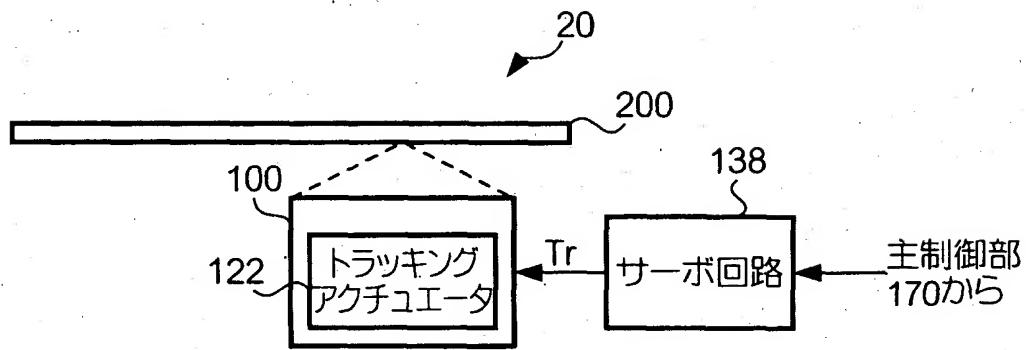
画像データ

| | 1列 | 2列 | 3列 | ... | n-1列 | n列 |
|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 1行 | ON | OFF | ON | ON | ON | OFF |
| 2行 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 3行 | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| m-1行 | OFF | ON | ON | ON | ON | ON |
| m行 | ON | OFF | OFF | OFF | ON | ON |

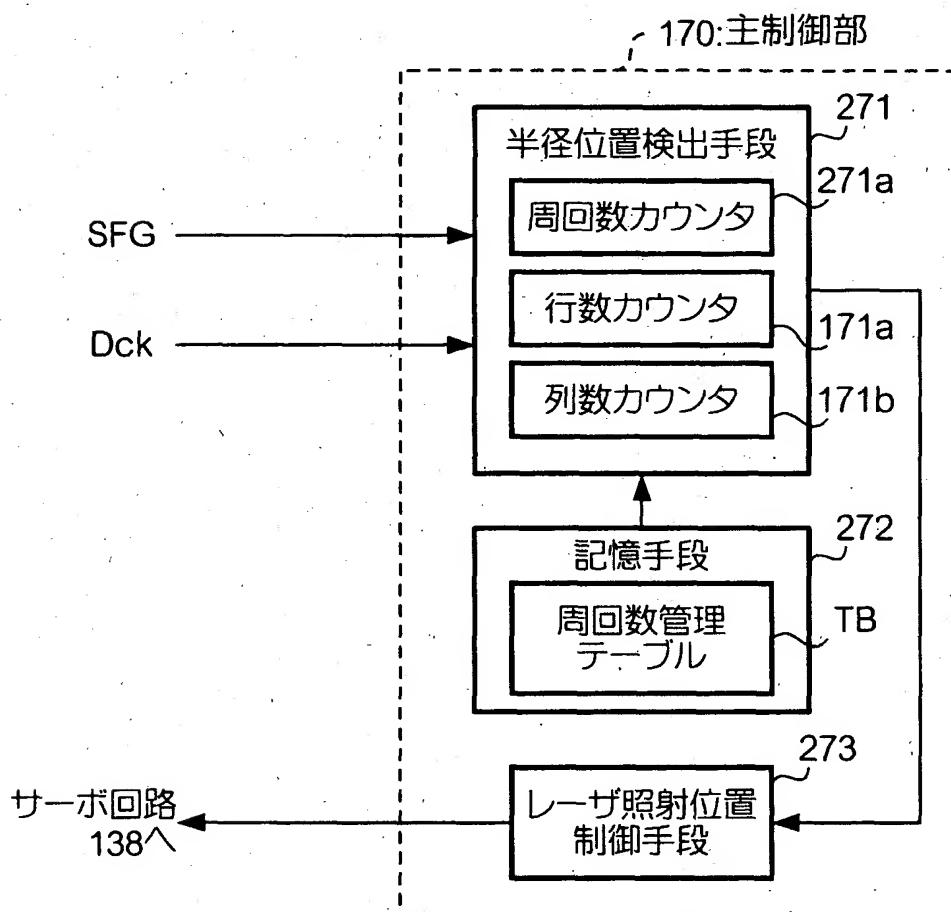
【図8】



【図9】



【図10】

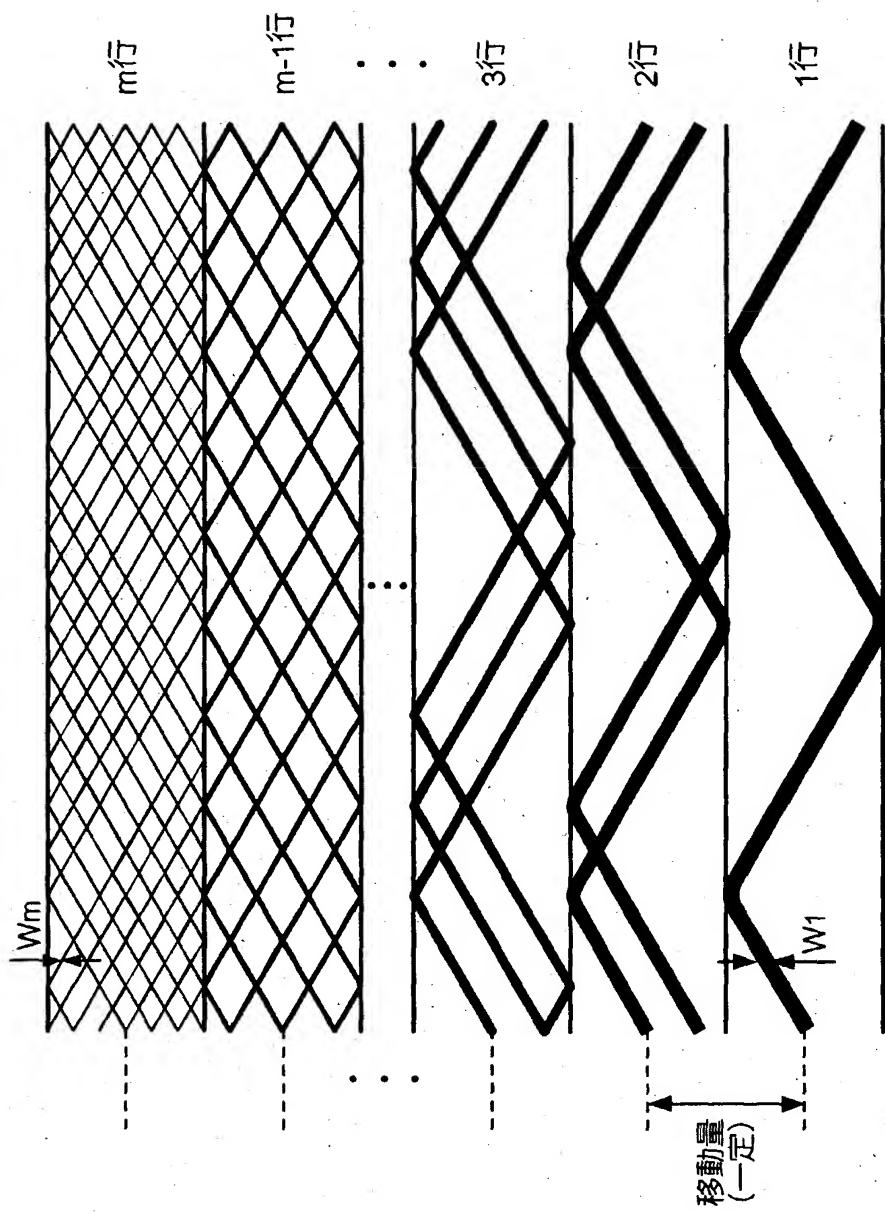


【図1-1】

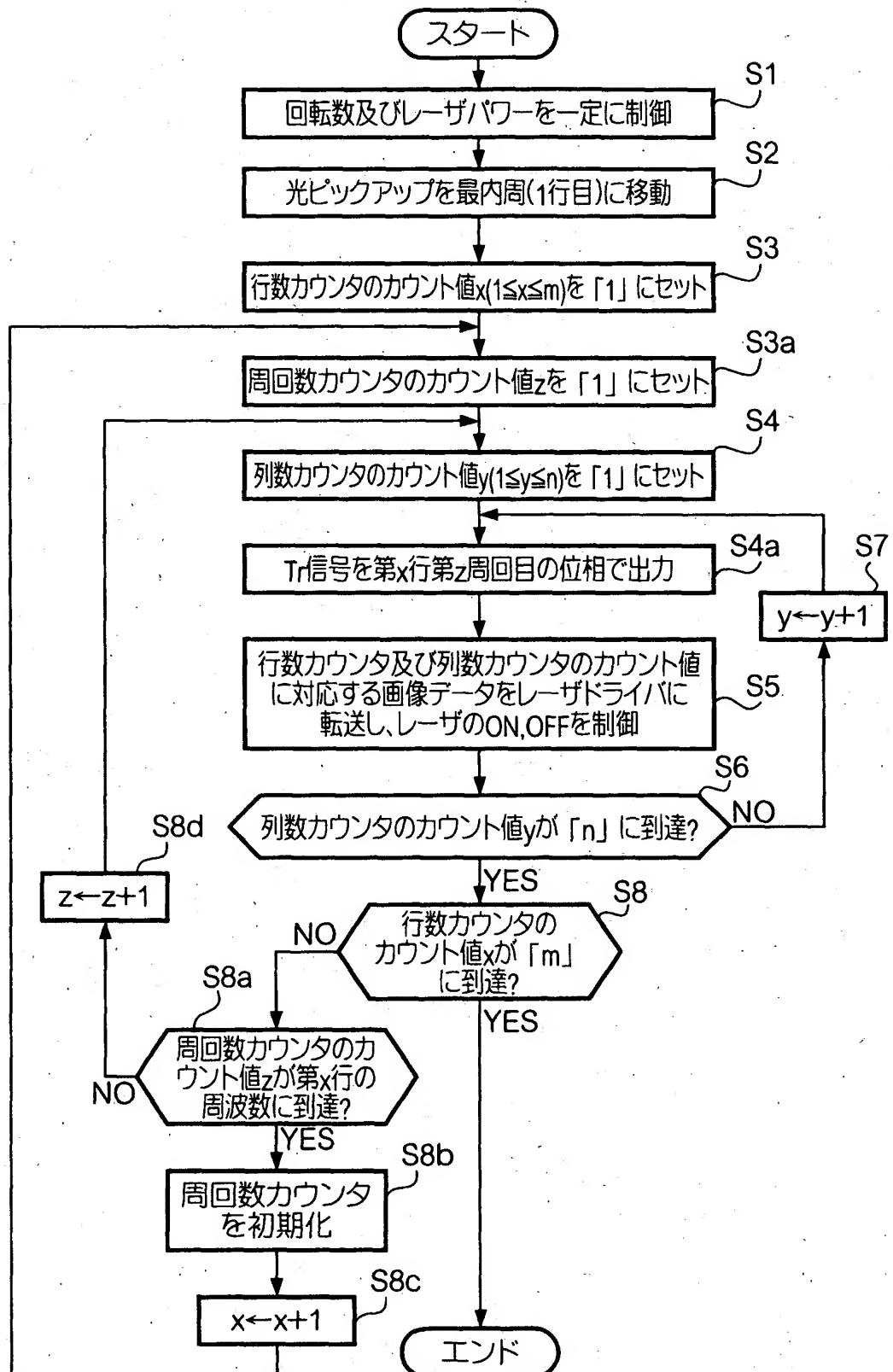
<周回数管理テーブルTB>

| 半径位置 | 周回数 |
|---------|----------|
| 1行 | 1周回 |
| 2行 | 2周回 |
| 3行 | 3周回 |
| ⋮ | ⋮ |
| $m-1$ 行 | $m-1$ 周回 |
| m 行 | m 周回 |

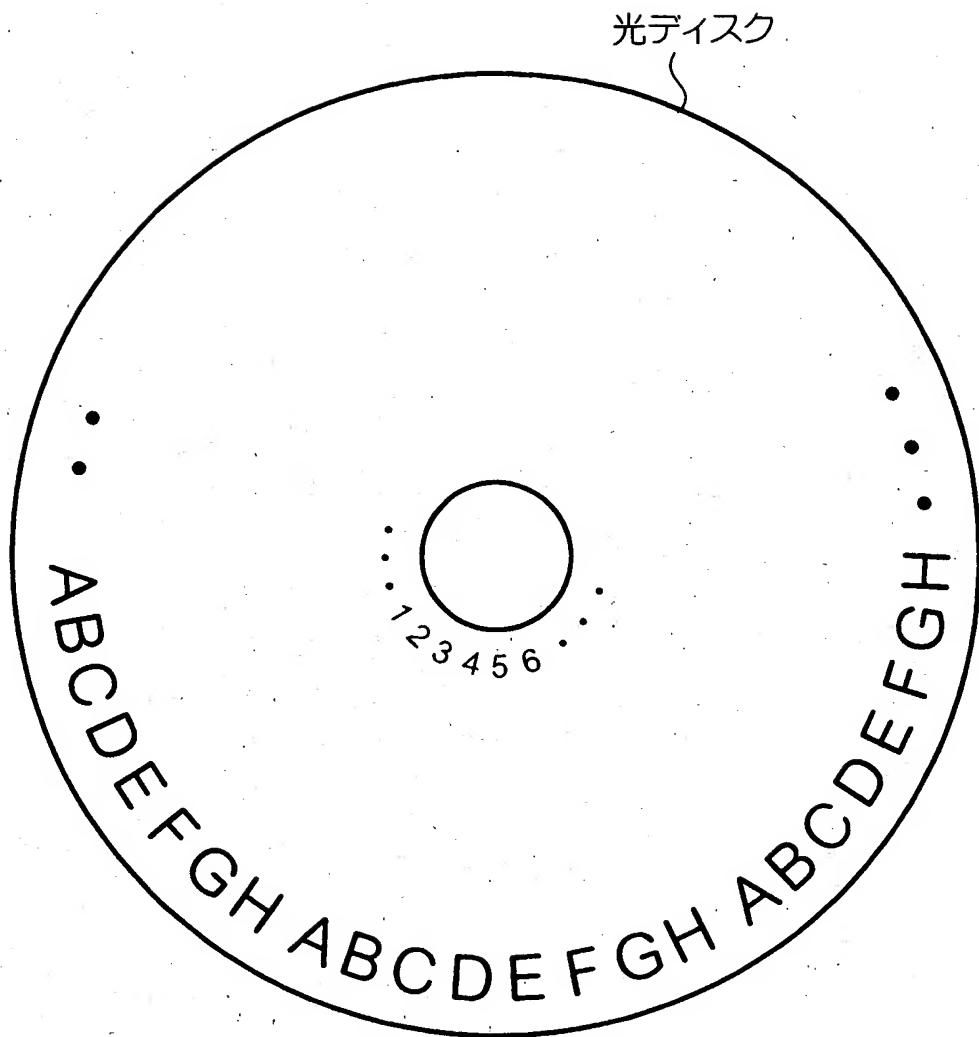
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ステッピングモータの回転数及びレーザパワーを一定に制御した状態においても、光ディスクのほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成することができる光ディスク記録装置等を提供する

【解決手段】 光ディスク200のほぼ全領域にわたって均一な濃度の画像を形成する場合、サーボ回路138は、スピンドルモータ130の回転速度が一定になるように制御する一方、ALPC回路162は、レーザパワーが一定となるように駆動信号Liの電流値を制御する。かかる場合、主制御部170は、該画像の線幅が広くなる内周側においては、光ピックアップ100の移動量を大きく設定する一方、線幅が狭くなる外周側においては、光ピックアップ100の移動量を小さく設定する。そして、主制御部170は、該設定に基づき決定した移動量で光ピックアップ100を移動させるべき指示をモータドライバ142に送る。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号

氏 名 ヤマハ株式会社